

51

Int. Cl. 2:

C 05 G 3/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördenstempel

DE 27 38 803 A 1

11

# Offenlegungsschrift 27 38 803

21

Aktenzeichen:

P 27 38 803.0

22

Anmeldetag:

29. 8. 77

43

Offenlegungstag:

15. 3. 79

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung eines Langzeitdüngemittels

71

Anmelder:

Seidl, Alois, 8496 Lam

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

DE 27 38 803 A 1

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines körnigen Langzeitdüngemittels,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß natürlich vorkommende Sande und/oder Erden feingemahlen und mit pulvrigen Alkali- und/oder Erdalkaliphosphaten, sowie pulvrigem Alkalisilikat, das 10 - 20% gebundenes Wasser und sonstige Treibmittel enthält, gemischt, die Mischungen unter Zusatz hitzebeständiger Bindemittel granuliert, die Granalien nach Bedarf getrocknet, nach Korngrößenbereichen sortiert und unter Verwendung von Trennmitteln, die ein Zusammenklumpen bei Erweichungstemperaturen verhindern, in an sich bekannter Weise in einem Drehrohr bei Temperaturen oberhalb 600°C zu einem Schaumglasgranulat mit einer Wassersaugfähigkeit von 10 bis 50 Vol.% verschäumt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Sande und/oder Erden auf Korngrößen unter 60  $\mu$ m mit einem Überkornanteil von 10% gemahlen werden.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Anteil der Sande und/oder Erden zwischen 30 und 80 Gew.% beträgt.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß am Ort der Fertigung vorkommende Sande und/oder Erden verwendet werden.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß Sande und/oder Erden folgender Zusammensetzung (in geglühtem Zustand): 30 - 60%  $\text{SiO}_2$ , 10 - 60%  $\text{CaO}$ , 0 - 20%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 0 - 10%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0 - 20%  $\text{K}_2\text{O}$ , 0 - 10%  $\text{MgO}$ , 0 - 5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

909811/0032

0 - 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0 - 4% andere Metalloxyde, verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß natürliche und/oder künstlich hergestellte Alkali-  
und/oder Erdalkaliphosphate in Mahlfeinheit von bis zu  
100  $\mu\text{m}$  verwendet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß ein aus Mischlösungen von Kali- und Natronwasserglas  
unter Beigabe zusätzlicher Treibmittel in Mengen von 0,5  
bis 2,0 Gew.% wie Zucker, Melasse, Glycerin u.a. herge-  
stelltes und auf einen Wassergehalt von 10 bis 20 Gew.%  
getrocknetes Alkalisilikatpulver verwendet wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß wäßrige Lösungen von Alkaliphosphaten und Alkalisili-  
katen zusammen mit Treibmittellösungen gemischt und ge-  
trocknet werden, wobei ein Mischpulver mit 10 bis 20 Gew.%  
gebundenem Wasser und zusätzlichen Treibmitteln resultiert.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß zur Granulierung Messergranulatoren verwendet werden.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß handelsübliches verdünntes Wasserglas mit einem Fest-  
stoffgehalt zwischen 5 und 20 Gew.% als Bindemittel zur  
Granulierung verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß das Wasserglas mit einer 0,5- bis 2%-igen Zucker-,  
Glycerin- oder Melasselösung verdünnt wird.
12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß als Trennmittel beim Trocknen und/oder Verschäumen  
des Granulats am Ort der Fertigung vorkommende feinge-  
mahlene Sande und/oder Erden verwendet werden.
13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß als Trennmittel Schlackenmehl, Kreide, Kalke, Ze-  
mente, Magnesiumoxyd, Talkum oder Mischungen dieser  
Stoffe verwendet werden.
14. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß zur Verschäumung ein zunderfestes Metallrohr  
mit direkter Flammenbeheizung und einem hitzefesten  
Isoliermaterial verwendet wird.
15. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß zur Kühlung des Langzeitdüngemittels mit Korngrößen  
über 4 mm ein Drehrohr ohne Außenisolierung verwendet  
wird.
16. Verwendung des nach den Ansprüchen 1 bis 15 hergestell-  
ten körnigen Langzeitdüngemittels in stark wasserdurch-  
lässigen oder sandigen Böden.

4

#### Verfahren zur Herstellung eines Langzeitdüngemittels

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung eines körnigen Langzeitdüngemittels.

Man hat bis jetzt eine Fülle anorganischer und organischer Düngemittel entwickelt, die die Ertragfähigkeit landwirtschaftlich genutzter Böden enorm gesteigert haben. Diese Düngemittel sind zur Anwendung in Wüsten- oder Steppengebieten jedoch wenig geeignet. Die hohen Tagestemperaturen, der Mangel an Regen, die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser, die durch den Wind bewirkte stete Bewegung der Bodenoberfläche, das Fehlen eines schattenspendenden Busch- oder Baumbestandes lassen kaum Pflanzenwuchs zu, um die Versorgung der Bewohner solcher Regionen mit Lebensmitteln zu sichern. Unter diesen Bedingungen müssen Düngemittel über die für normal übliche Kulturböden nötigen Erfordernisse hinausgehende Eigenschaften besitzen wie z.B. hohe Wasserhaltung, Beständigkeit und Druckfestigkeit.

Man hat schon versucht, Spurenelemente in Glas einzuschmelzen und sie so in den Böden zu verteilen. Diese Glaspartikel erwiesen sich aber als zu widerstandsfähig gegenüber einer Zersetzung im Boden. Auch Kaliwasserglaslösung wurde mit Spurenelementen versetzt, getrocknet und so in Böden gebracht; das Produkt war jedoch zu rasch zerfließlich.

Nach der DT-PS 1 082 284 wird das Versetzen von granulierten Düngemitteln auf Glasbasis mit Spurenelementen verbessert. Ein Langzeitdüngemittel kann dieses Granulat nicht sein, da seine Herstellung zu teuer ist und es nur in geringen Prozentsätzen üblichen Düngemitteln beigegeben wird.

Übliche, für andere Zwecke entwickelte, Schaumglasgranulate eignen sich nicht für den Einsatz als Langzeitdüngemittel, da sie

1. zu teuer für die Verwendung im Boden sind und/oder
2. zu stark alkalisch wirken und/oder
3. zu wenig saugfähig sind und/oder
4. keine genügend harte Außenschale besitzen und/oder
5. in der Zusammensetzung aufgrund zu hoher Gehalte an pflanzenschädlichen Oxyden unbrauchbar sind.

Mit saugfähigen organischen Schaumkunststoffen ließ sich eine Verbesserung der Wasserhaltung in Wüstenböden erreichen; diese sind jedoch ebenfalls keine Langzeitdüngemittel im Sinne der Erfindung, da sie die für das Wachstum der Pflanzen notwendigen mineralischen Nährstoffe über Jahre hinweg nicht liefern können.

Daher hat die Erfindung die Aufgabe, die vorgenannten Nachteile zu überwinden und unter den klimatischen Bedingungen der hauptsächlich in Tropen und Subtropen liegenden Wüsten- und Steppenregionen bei Vorhandensein von Wasser mit einem körnigen Langzeitdüngemittel hervorragende Wachstumsbedingungen für Pflanzen aller Art zu gewährleisten.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß natürlich vorkommende Sande und/oder Erden feingemahlen und mit pulvrigen Alkali- und/oder Erdalkaliphosphaten, sowie pulvrigem Alkalisilikatpulver, das 10 - 20% gebundenes Wasser und sonstige Treibmittel enthält, gemischt, die Mischungen unter Zusatz hitzebeständiger Bindemittel granuliert, die Granalien nach Bedarf getrocknet, nach Korngrößenbereichen sortiert und unter Verwendung von Trennmitteln, die ein Zusammenklumpen bei Erweichungstemperaturen verhindern, in an sich bekannter Weise in einem Drehrohr bei Temperaturen oberhalb 600°C zu einem Schaumglasgranulat mit einer Wassersaugfähigkeit

- 2 -

6

keit von 10 bis 50 Vol.% verschäumt werden.

In weiterer Ausbildung der Erfindung werden die Sande und/oder Erden auf Korngrößen unter  $60\text{ }\mu\text{m}$  mit einem Überkornanteil von 10% gemahlen.

Der Anteil der möglichst auf Zementfeinheit gemahlene Sande und/oder Erden an der Stoffrezeptur beträgt zwischen 30 und 80 Gewichtsprozent.

Die Zusammensetzung des Langzeitdüngemittels kann in weiten Bereichen unterschiedlich sein. Sie ist weitgehend abhängig von der Zusammensetzung der am Herstellungsort vorhandenen Sande und/oder Erden, die bevorzugt verwendet werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung werden Sande und/oder Erden folgender Zusammensetzung (in geglühtem Zustand): 30 - 60%  $\text{SiO}_2$ , 10 - 60%  $\text{CaO}$ , 0 - 20%  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 0 - 10%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0 - 20%  $\text{K}_2\text{O}$ , 0 - 10%  $\text{MgO}$ , 0 - 5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 0 - 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0 - 4% andere Metalloxyde verwendet.

Weiterhin sollen als Restanteil des saugfähigen Langzeitdüngemittels ungefähr gleiche Teile natürlicher und/oder künstlich hergestellter Alkali- und/oder Erdalkaliphosphate und handelsüblicher Alkalisilikate mit 10 - 20 Gew.% gebundenem Wasser in Mahlfeinheit von bis zu  $100\text{ }\mu\text{m}$  verwendet werden.

Nach einem bevorzugten Merkmal wird ein aus Mischlösungen von Kali- und Natronwasserglas unter Beigabe zusätzlicher Treibmittel in Mengen von 0,5 - 2,0 Gew.% wie Zucker, Melasse, Glycerin u.a. hergestelltes und auf einen Wassergehalt von 10 bis 20 Gew.% getrocknetes Alkalisilikatpulver verwendet. Hierdurch wird die Verschäumung des Grüngranulats oberhalb der Erweichungstemperatur der Phosphate und Alkalisilikate verbessert.

909811/0032

- 4 -

- 4 -

}

Bei einer speziellen Durchführung des Verfahrens werden wäßrige Lösungen von Alkaliphosphaten und Alkalisilikaten zusammen mit Treibmittellösungen gemischt und getrocknet, wobei ein Mischpulver mit 10 bis 20 Gew.% gebundenem Wasser und zusätzlichen Treibmitteln resultiert.

Die Herstellung der sogenannten Grüngranulate kann mittels aller zur Granulation geeigneten Geräte erfolgen, z.B. mit Granuliertellern, Granulierrohren oder - einem bevorzugten Merkmal gemäß - mit Messergranulatoren, die ein sehr kleines Korn liefern.

Als hitzebeständiges Bindemittel für die Granulierung eignet sich besonders handelsübliches mit Wasser verdünntes Wasserglas mit einem Feststoffgehalt von 5 - 20 Gew.%, wobei die Verdünnung mit Wasser erfolgt. Vorteilhaft wird das Wasserglas mit einer 0,5 bis 2 gew.%-igen Zucker-, Melasse- oder Glycerinlösung verdünnt.

Nach weiteren Merkmalen der Erfindung werden als Trennmittel beim Trocknen und/oder Verschäumen des Granulats entweder am Ort der Fertigung vorkommende feingemahlene Sande und/oder Erden oder aber Schlackenmehl, Kreide, Kalke, Zemente, Magnesiumoxyd, Talkum oder deren Mischungen verwendet, um ein Verklumpen der schäumenden Granulate zu verhindern.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß zur Verschäumung ein zunderfestes Metalledrohr mit direkter Flammenbeheizung und einem hitzefesten Isoliermantel verwendet wird.

- 5 -

909811/0032



- 5 -

8

Hat man Grüngranulate zu verschäumen, die ein verschäumtes Korn mit mehr als 4 mm Durchmesser ergeben, ist - gemäß einem anderen Merkmal - die Nachschaltung eines Kühlrohres notwendig.

Die Schüttdichte des Langzeitdüngemittels liegt zwischen 0,15 und 0,40 kg/dm<sup>3</sup> und die Korngröße kann zwischen 0,5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 1 und 6 mm, in engen Bereichen variiert werden.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf die Verwendung des körnigen Langzeitdüngemittels in stark wasserdurchlässigen oder sandigen Böden.

Die Wirksamkeit des Langzeitdüngemittels beruht auf der Fähigkeit, zwischen 10 und 50 Vol.% Wasser zu speichern und dieses mit großer Hartnäckigkeit bei geringer Bodenüberdeckung auch bei Tagestemperaturen bis zu 60°C zu halten.

Dieses gespeicherte Wasser löst aus der großen Gesamtfläche der sehr dünnen Zellwände, die sich im Laufe der Jahre verbrauchen, die für das Wachstum der Pflanzen günstigen Mineralstoffe.

Man konnte feststellen, daß sich die Wurzelenden der Pflanzen mit ihren Saugnäpfen in Poren des Langzeitdüngemittels der Erfindung einbohren. Beim Herausziehen von Pflanzen aus mit dem Langzeitdüngemittel gemischtem Sandboden blieben die Körner an den Wurzelenden hängen.

Da bei der Herstellung des Granulats gemäß der Erfindung Trennmittel verwendet werden, die beim Verschäumen im Er-

- 6 -

909811/0032

- 5 -

9

weichungszustand des Glases, ohne selber zu schmelzen, teilweise in die Oberfläche eingeschmolzen werden und so eine harte, dickere Schale mit Poren ergeben, bleibt das Wassersaugvermögen auch dann erhalten, wenn im Laufe der Zeit durch den Abbau der Zellwände im Innern der Körner sich die Hohlräume vergrößert haben. Die harte Schale ist auch genügend widerstandsfähig, um bei der Bodenbearbeitung nicht zerstört zu werden.

Von der Art der Bepflanzung hängt es ab, wie das Langzeitdüngemittel bei möglichst sparsamem Verbrauch im Boden eingesetzt wird. Für Gräser oder Getreide ist die flächige Verteilung notwendig, wobei 3 - 20% des Bodens bis max. 12 cm Tiefe aus Langzeitdüngemittel bestehen soll. Bei Gemüse, Kartoffeln usw. ist die Einbringung in Furchen vorteilhaft, wobei die Furche mit einem Gemisch des erfindungsgemäßen Schaumglasgranulats und Erde im Verhältnis von 1 : 1 bis 5 teilweise gefüllt und dann mit Erde überdeckt wird. Die Samen oder auch Pflänzchen werden in diese Furchen gesetzt.

Werden Bäume gepflanzt, so ist die Pflanzgrube mit einem Gemisch von 3 - 20% Langzeitdüngemittel und 80 - 97% Erde zu füllen. Bei Versuchen dieser Art wurde ein sehr schnelles Wachstum beobachtet. Die Anwendung des Langzeitdüngemittels schließt natürlich den zusätzlichen Einsatz stickstoffhaltiger Natur- oder Kunstdünger nicht aus.

Beide ergänzen sich vorzüglich und führen bei künstlicher Bewässerungsmöglichkeit in bisher sterilen Böden vor allem der Subtropen - und Tropenregionen zu öfteren Ernten im Jahr.

- 7 -

909811/0032

- 7 -

10

Beispiel 1:

70 kg einer am Ort der Fertigung vorkommenden sandigen Erde (Zusammensetzung: 39 Gew.%  $\text{SiO}_2$ , 34%  $\text{CaO}$ , 8%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 7%  $\text{MgO}$ , 6%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 4%  $\text{K}_2\text{O}$  und  $\text{Na}_2\text{O}$ , 2% andere Metalloxide) werden in einer Mühle auf eine Korngröße von unter  $60\text{ }\mu\text{m}$  mit einem Überkornanteil von 8% feingemahlen. In einer anderen Mühle werden 15 kg Kaliumphosphat und 15 kg eines Mischsilikats aus handelsüblichem Kali- und Natronsilikat, das neben 15 Gew.% gebundenem Wasser auch 1,2 Gew.% molekular verteilten Zucker enthält, auf Korngrößen unter  $100\text{ }\mu\text{m}$  gemahlen. Beide Mahlprodukte werden in einem Mischer intensiv gemischt. Die Mischung wird unter Zugabe von 6 kg verdünntem handelsüblichen Natronwasserglas mit 10 Gew.% Feststoffanteil in einem Messergranulator auf Korngrößen von 0,1 bis 1 mm granuliert und unter Zugabe von 25 kg Trennmitteln aus der oben genannten feingemahlenen Erde in einem Drehrohr bei  $200^\circ\text{C}$  getrocknet. Aus dem Trocknungsdrehrohr läuft das sogenannte Grüngranulat in das auf  $780^\circ\text{C}$  erhitzte Verschäumungsdrehrohr, das in 4 Minuten passiert wird, wobei das Granulat auf Korngrößen von 0,6 - 4 mm aufschäumt. Das anfallende Schaumglasgranulat hat ein Schüttgewicht von  $0,25\text{ kg/dm}^3$  und eine Wassersaugfähigkeit von 30 Vol.%.

Das so gewonnene Langzeitdüngemittel wurde in einer Wüstengegend mit einem dort vorhandenen, sehr wasserdurchlässigen Kalkmergelboden im Verhältnis 1 : 3 gemischt und in Pflanzgruben von Rosenstauden eingefüllt. Bei Tagestemperaturen von  $50 - 65^\circ\text{C}$  und einer jeden zweiten Tag erfolgten Bewässerung gediehen die Rosenstauden ausgezeichnet und begannen in der dritten Woche zu blühen.

Vergleichsweise unter gleichen Bedingungen gepflanzte Rosenstauden ohne das erfindungsgemäße Langzeitdüngemittel waren nach drei Wochen verdorrt.

- 8 -

11

Beispiel 2:

2 m<sup>3</sup> nach Beispiel 1 hergestelltes Langzeitdüngemittel wurden auf einem 300 m<sup>2</sup> großen Ödlandgrundstück in einer klimatischen Trockenzone nach Auflockerung des sehr wasserdurchlässigen Sandbodens verteilt und nach Säen von 10 kg kalifornischem Wüstengrassamen mit durchschnittlich 3 cm Erde bedeckt.

Jeden Abend wurde das Grundstück mit aus dem Boden gepumpten Grundwasser gespritzt. Nach einer Keimzeit von 8 - 10 Tagen entwickelte sich ein dichter Grasbewuchs, der die hohen Tagestemperaturen von 50 - 60°C ohne weiteres überstand, während ein kleineres Vergleichsgrundstück trotz gleicher Behandlung und Wassergabe ohne Langzeitdüngemittel nach erfolgter Keimung des Grasses wieder verdorrte.

Bei Bodenuntersuchungen zeigte sich bei Verwendung des Langzeitdüngemittels eine starke Dauerfeuchtigkeit der Versuchsfläche, während die Vergleichsfläche einen Tag nach dem Spritzen wieder bis in eine Tiefe von 20 cm völlig trocken lag.